

《学術標本紹介》

学術標本としての大阪市立大学理学部附属植物園

植松千代美

1. はじめに

大阪府交野市私市（きさいち）にある本学理学部附属植物園をご存知だろうか。生駒山系の北端に位置する東西約 500 m、南北約 900 m、広さ約 25.5ha の敷地は4つの谷と4つの尾根から構成されている。この起伏に富んだ地形を利用して、さまざまな森を再現展示しているいわば森の植物園である（図1）。

植物園としての発足は1950年だが、前身は1941年に大阪市により開設された興亜拓殖訓練道場である。これは第二次大戦中に満蒙開拓団として中国大陸に渡る人々の研修のために作られた施設である。その宿舎は当時としては洒落た円形の木造建築で、日輪兵舎と呼ばれていた（元職員談）そうだが、時代を感じさせる呼称である（図2）。1942年に建設された講堂（図3）は、植物園の研



(図1) 植物園エリアマップ



(図2) 植物園創設当初の写真では一の谷付近に円形宿舎（日輪兵舎）3棟と、左手に講堂の屋根が認められる。



(図3) 左が旧講堂、右の茅葺きの建物は植物園となってからは園長室として使われていた。

究棟として1994年に撤去されるまで50年以上にわたって使用された。終戦と共に興亜拓殖訓練道場はその使命を終え、1945年9月に大阪市農事訓練所へと姿を変えている。しかしその期間は短く、1950年4月1日に大阪市立大学工学部附属植物園として発足し、その後1959年の理学部と工学部の分離にともない理学部附属植物園となって今日に至っている。

2. 植物園の概要

(1) 樹林型展示

25.5haの広大な土地に創設当初の教員たちはどのような植物園を作ろうとしたのだろうか？この辺の経緯は『未来・輝き—植物園創立50周年記念—』（大阪市立大学理学部附属植物園 創立50周年記念事業実行委員会発行）に詳しい（図4）。同誌で吉良竜夫（植物生態学が専門。本学理学部に教員として在籍。内1951～1954年、1959～1967年、1969～1974年の通算16年7ヶ月にわたり植物園長を務める）は「日本の植物の展示と収集・保存、植生の復元・展示に重点をおきたいという私の考え」（吉良竜夫：文献1）と記し、これが基本となって「天然林型樹林、樹木園」（小川房人：文献2、植物生態学が専門。1974～1990年の15年6ヶ月間、植物園長を務める）が創出されたことが読み取れる。

樹木をただ、樹木として展示するのではなく、樹林（森）というまとまりとして再現し展示すると



(図4) 植物園創立50周年を記念して刊行された冊子



(図5) 一の谷の樹林。園路をはさんで右手がタブ型常緑樹林、左手が暖帯型落葉樹林



(図6) 三の谷の日本産樹木見本園の落葉樹の並木型常緑樹林、左手が暖帯型落葉樹林

いう「森をまるごと見せる展示」は世界にも例を見ない取り組みと言える。この方針にもとづいて造成された日本各地の典型的な樹林型11種類は、創設から60余年を経て、うっそうとした森の景観を呈している(図1、図5)。また三の谷のメイン園路の両側には日本に自生する樹木が、常緑樹、落葉樹、針葉樹の順に植栽されて、日本産樹木の見本園を構成している(図6)。ここではほぼすべての個体に和名や学名をあらわす樹木札が付けられ、生物学の実習や、小中高校の自然学習、生涯教育における自然観察などに利用されている。また北米区、ユーラシア区、東亜区、オーストラリア区という4つのエリアでそれぞれの大陸の樹木を収集・育成・展示している。これは筆者の推測の域を出ないが、日本の樹林型と対比するために造成されたと考えられる(図1)。これらのエリアが多様な樹種からなる森としての展示を目指しているのに対し、サクラ山、ツバキ山、カエデ山と称される3つのエリアには、それぞれサクラ、ツバキ、カエデの園芸品種や原種、近縁野生種が植栽されて、花の季節、紅葉の季節には入園者を楽しませてくれる。

園内ではこれらの他にも乾燥地の植物を集めたサバク広場や、タケ・ササ園、春先に花を楽しむ花木園、夏の太陽のもとで咲ききそうムクゲやフヨウ、キョウチクトウ、サルスベリのコレクションなどが季節ごとに異なる顔を見せてくれる。

(2) 温室植物と植え出し植物

この二つの語は生物学や植物学の用語にはないが、当植物園の教職員の間では特別な意味を持っている。「温室植物」は当園の温室で育成している熱帯、亜熱帯の植物をあらわす総称として使われ、もう一つの用語「植え出し植物」は「温室植物」を春から秋の間だけ、温室前に路地植えした状態を表している。

創設当初から当植物園には樹林型展示のほかにもう一つの顔があった。それが玉利率次郎(熱帯植物が専門。1950~1963年、本学理学部附属植物園に教員として在籍)が目指した「経済植物園」である。熱帯・亜熱帯の有用植物や、将来において利用可能性が生じるかも知れない植物を導入して、展示しようというものであり、「資源植物園」という考え方にも通じる。玉利率次郎は戦争中インドネシアで農業指導にあたった経験や、ポイテンゾルグ(現在のボゴール)植物園で技術指



(図7) 上：温室の正面入口。

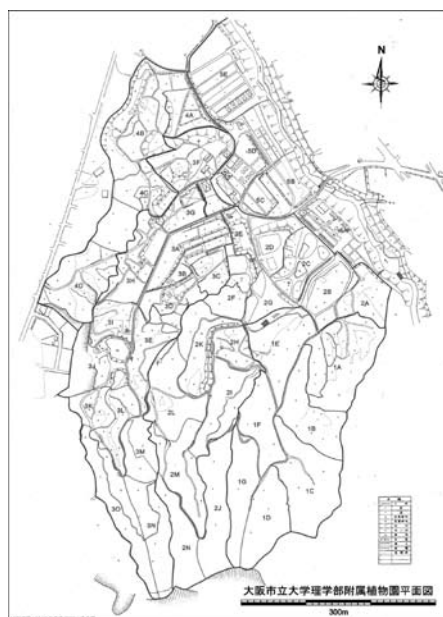
下：温室の前庭に植え出された熱帯・亜熱帯の植物。左の水槽は昼咲きや夜咲きの熱帯スイレン。

導を行った経験から「経済植物園」を目指したと考えられる。神戸に本社のあった共栄タンカー（当時）の知人や通信長の協力を得て、まだ海外旅行が珍しかった時代に東南アジアやメキシコなどから植物の苗を導入した（坂崎信之：文献3、植物学が専門。1951～1960年、本学理学部附属植物園に教員として在籍）。当時は温室を建てる費用があれば、植物園全部の土地が購入できる時代だったという。そのような状況ではあったが、1950年に着任した玉利のために植物園最初の建設事業として温室が建設された（吉良竜夫：文献1）。以来、熱帯・亜熱帯から導入した植物は今も温室で育成されているが、これまで温室を入園者に開放したことはない。コレクションが多すぎて、入園者が入るのに十分なスペースが確保できないことも一因であったが、今となっては老朽化が進み、いつ壊れてもおかしくない状態で、入園者の安全が確保できないために公開していない。では、貴重なコレクションをどうやって鑑賞に供するか？玉利のアイディアにより、春に温室の前庭に植え出し、夏にかけて旺盛に生育する姿や花や果実を入園者に鑑賞してもらい、秋には再び挿し木や鉢植えにして温室に取り込むスタイルが作られた（図7）。一年も欠かすことなくこの作業が続けられ、今年も見事な展示を提供している。

3. 植栽エリアと樹木 ID 番号について

本園は4つの谷すなわち一の谷、二の谷、三の谷、四の谷と4つの尾根からなる自然の地形を利用して、日本の代表的な樹林型や世界の森を造成し、多種多様な樹木を育成している。日常的にこれらの樹木を管理するために、あるいは研究材料として利用するためには個々の樹木を識別できることが重要である。1990年代の初めまでは各樹林型や植栽単位ごとに、それらの造成を開始した当初から順次与えられた個体番号で維持管理されていた。

ところで1990年3月に小川房人園長と立花吉茂（熱帯植物が専門。1950～1990年、本学理学部附属植物園に教員として在籍）の2教員が、1991年3月には安藤萬喜男（森林生態学が専門。1952～1991年、本学理学部附属植物園に教員として在籍）、松岡通夫（キスゲ属植物が専門。1960～1991年、本学理学部附属植物園に教員として在籍）の2教員が定年退職した。これにともない1990年4月には内村悦三園長（当時）（森林生態学が専門。1990～1996年、本学理学部附属植物園に教員として在籍）と飯野盛利（植物生理学が専門。1990年～現在、本学理学部附属植物園に教員として在籍。2010年より植物園長）



(図8) 植物園植栽エリアマップ

の2教員が、また1991年4月には樽井裕(植物生化学が専門。1991~2008年、本学理学部に教員として在籍。内1999年まで植物園勤務)と植松千代美(植物遺伝学が専門。1991~現在、本学理学部附属植物園に教員として在籍)が植物園の専任教員として採用され着任した。この2年間で植物園の創設当時を知る教員は植物園から姿を消し、植物園は新たな段階を迎えたとと言える。新しい教員たちが取り組んだ事業の一つが、各個体に識別番号(樹木ID番号、以下、樹木番号と略記)を与えることだった。



(図9) 樹木番号を刻印されたステンラベル。4F0164は四の谷のFエリア、164番の個体であることを表している。

この作業を行うにあたって考慮したのは、樹木番号からその樹木が園内のどこにあるのかをある程度推定できるようにすることだった。また園創設以来、樹林帯ごと、あるいはサクラ山やカエデ山などのように植栽単位ごとに担当教員と担当職員が作成してきた植栽台帳と植栽マップをなるべく踏襲して、作業に従事する職員が使いやすいものにする事だった。

その結果、図8に示すように園内を地形や園路にもとづいて大きく5つの大区画に分け、それぞれの大区画はさらに樹林型や植栽単位が分断されないように小区画に区分した。そして小区画の中の樹木に0001から始まる4ケタの番号をつけていった。すなわち個体の樹木番号は4F0164の様にあらわされる(図9)。最初の1桁の数字が5つの大区画のいずれであるかを表し、次のアルファベットが小区画をあらわしている。最後の4ケタの数字が小区画内の樹木に与えられた通し番号である。大区画の1~5までの数字は、1が一の谷、2が二の谷、3が三の谷、4が四の谷、そして5は入口から入ってすぐの広場を中心とした平地部分に相当することをあらわしている。創設以来、園内の場所をあらわす用語として定着していた一の谷、二の谷、三の谷、四の谷は樹木番号の中に反映されているのである。

園内全域を合計45の小区画が隙間なく埋め尽くしており、1小区画あたりの面積は平均約0.6haである。樹木番号は基本的に植栽した樹木に与えられており、もともと生えていた自生木を伐採せずに構成樹種として利用している場合には原則的に樹木番号は与えられていない。また園内でも自然林をそのまま残している場所では樹木番号は付与されていない。しかし、今後、自生木に樹木番号を与える必要が生じても、各小区画あたり9999番まで番号を付与できるので、十分対応可能と考えられる。

樹木にどのような方法で樹木番号を付けるかについても議論が重ねられた。園芸用の白いセルラベルは油性マジックで文字を書いても太陽光や風雨にさらされて数年の内に文字は消えて識別できなくなる。セルラベル本体も劣化して欠けたり、針金からはずれたりしてしまう。園内の数千本の樹木に、数年おきにラベルを付け替える作業は避けたかった。新しいラベルに更新するさいに、番号の書き間違いやラベルの取り違いが生じないとも限らない。樹木番号を一

度樹木につけたら、なるべく付け替える必要のない方法が求められた。

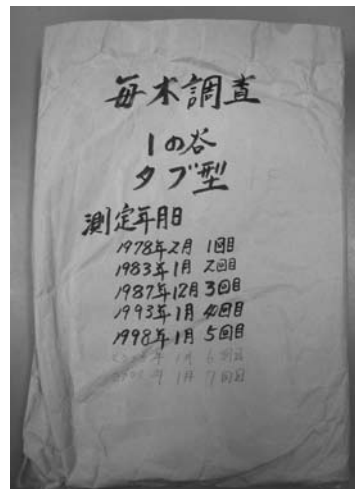
議論の末、樹木番号ラベルは幅2cm、長さ9cmのステンレス板に数字とアルファベットを一つずつ刻印で打ち込むという方法で作成することになった(図9)。ステンレス板の加工は工作技術センターに依頼した。上記のサイズにカットし、縁で怪我をすることのないよう一枚ずつ面取りをし、ステンレスの針金を通すための穴を開けてもらうという、大変に手間のかかる作業を引き受けていただいた。工作技術センターからは小さな段ボール箱1杯分ずつラベルが届けられた。これに植物園の現場職員が、一枚ずつ、1文字ずつ、刻印を打っていった。職員は樹木に樹木番号を付けることの重要性を理解し、園内の植栽の維持管理という忙しい通常業務をやりくりして、あるいは野外での仕事が出来ない雨天を利用して、樹木番号札の刻印打ちを進めていった。それは気の遠くなるような作業であったが、ゆっくり、しかし着実に進められ、まる3年がかりで園内のほぼすべての植栽木にステンレスの樹木番号札が取り付けられた。現在でも苗圃で育成した苗木を園内のしかるべきエリアに定植するさいに樹木番号が与えられ、ステンレスラベルが付けられる。したがって、樹木番号札を付ける作業に終わりはない。森の植物園を維持して行く限り、この樹木番号札の管理は、植物の導入記録や植栽マップの管理とならんで最も重要な作業として引き継がれて行く。

このような樹木番号が付されたことにより、園内の樹木を利用して行われた研究結果が論文となる場合には、樹木番号で記載できるようになった。後続の研究者が追試をしたい場合や同じ個体を使って分析をしたい場合にも、確実かつ容易に供試樹木を特定することができる。

4. 毎木調査データとその意味する所

当植物園では樹林型造成の開始から25年ほどを経た1978年から各樹林について5年に一度ずつ毎木調査が行われている。樹林を構成するすべての植栽木について、胸高直径(地上1.3mの高さの直径)が5cmを越えた時点から、胸高直径と樹高を計測している。この調査は山を担当する班の職員により、毎冬実施されている。

先に述べた通り、1990年から1991年にか



樹木番号	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	調査年月	調査者
1-1	5.2	12.5	1978.2.10	山班
1-2	5.5	13.0	1983.1.20	山班
1-3	5.8	13.5	1987.12.30	山班
1-4	6.1	14.0	1993.1.40	山班
1-5	6.4	14.5	1998.1.50	山班

(図10) 上：一の谷タブ型樹林の毎木調査票が保管されている袋、下：1978年の第1回調査時の調査票第1ページ

けて創設当初を知る教員5名中4名が定年により退職した後は、森林生態の専門家を欠く状態となった。ただ一人、1974年から在職していた小山弘道(植物生態学が専門。1974~2001年、本学理学部附属植物園に教員として在籍)はこの状況を憂慮し、2000年に小山弘道・出口保(1992~1995年、本学理学部附属植物園に技術職員として在籍)・神崎護(植物生態学が専門。1985~1999年、本学理学部に教員として在籍)により「樹林型創成 50年を経て —— 進行状況の概観 ——」(9分冊)をまとめている。これは現場職員が保管してきた手書きの調査票(図10)のデータをエクセルに入力して、樹木の生長の様子を植栽種数、本数、樹木断面積の総和の経時変化によって表している。

しかしこの冊子がまとめられた後も、毎木調査は当然ながら継続されている。森林生態学を専門としない筆者でも、このデータの重要性は容易に推察できた。そしてこれらのデータを活かす機会が2009年に訪れた。2009年10月から日本生命財団の助成によるプロジェクト研究「都市と森の共生をめざして —— 大学附属の森の植物園からの提言 ——」がスタートした。このプロジェクトでは園内外の研究者や在野の専門家、総勢12名が「都市と森の共生をめざす研究会(代表:植松)」を構成し、植物園をフィールドとして、森林のCO₂固定機能や、森に生息する動物相の調査、園全域の草本植物相ならびにシダ植物相の調査、タンポポ調査などを実施した。かつて植物園がこれほど多様な分野の専門家によって調べられたことはなかった。このプロジェクトの成果報告は別の機会にゆずるが、この一環として実施された森林のCO₂固定機能の評価は、毎木調査データが存在して初めて可能となった。ここでは調査研究を担当した森林総研関西支所の小南裕志(森林水文学が専門。森林総研関西支所に主任研究員として在籍)らが指摘する植物園の森と毎木データの意義について紹介する(小南裕志:文献4)。

地球温暖化が進行する中で、その主要な原因と考えられている大気中のCO₂濃度をいかに低減するかが大きな課題となっている。植物、なかでも樹木はCO₂吸収の旗頭として期待されている。そのため世界中で森林のCO₂固定能力の測定や比較が行われている。しかしそれらの多くは異なる気象条件や土壌条件のもとで、森を構成する樹種やその樹齢など、樹木そのものの条件も異なる森林を対象として調べられている。そのため、森林のCO₂吸収にとって重要な要素が何かを明らかにするのは容易でない。一方植物園の森はほぼ同一の気象条件や土壌条件に作られた、構成樹種の異なる森と見なすことが出来る。さらに各樹木の造成開始から今日までの毎木調査データの蓄積があるので、森がどのようにCO₂を固定して成長してきたかをたどることが出来る。同じことを知るために、今から森を作り始めても数十年待たなければならぬ。

植物園創設当初に日本の様々な樹林を作ろうとした植物生態学の先輩たちが、今日のような時代、すなわち森のCO₂固定機能が重視される時代が来ると予見していたかどうかは定かでない。しかし創設から60年を経て、植物園で森を研究したいと望む生物学科4回生和田佳子が現れ、その指導を小南が引き受けて、毎木調査データは生きることになった。

残念なことに小山らが基礎データを入力したエクセルファイルは園内には保管されてい

かった。筆者らは現場職員が保管してきた毎木調査データを再びエクセルに入力することから解析を始めた。詳細な計算方法は省略するが、小南らは一の谷の園路両側に造成された2つの常緑樹林（タブ型とシイ型）、ならびに2つの落葉樹林（暖帯型と温帯北部型）の4つの樹林について、過去の毎木調査データを丹念に検証し、エリアの測量をやり直し、個々のデータと現地の樹木を照合し、各樹林の地上部における炭素蓄積量を算出した。それによると2008年時点で2つの常緑樹林が140~180 tC/ha（トンカーボン／ヘクタール、1ヘクタールあたり樹木が蓄積している炭素の重さ）であったのに対し、2つの落葉樹林では40~70 tC/haと推定され、樹林によって蓄積している炭素量に大きな違いが認められた（吉村謙一：文献5）。この結果から単純に植物園のある交野市私市では常緑樹林の方がCO₂吸収に有利である、と導くのは早計である。このような違いがなぜもたらされたのかを解明すべく、過去のデータと照らし合わせながら、現在も植物園のフィールドで調査は続けられている。

この植物園の森が近隣の自然林と大きく異なる点として、造成以来一貫して人の手による管理が継続されてきた点があげられる。森を育てるために今でも冬期には間伐作業が行われ、その一部は林外に持ち出される。小南らは森林のCO₂固定機能を評価する上でこのような森林管理の効果を忘れてはならないことを指摘している（小南裕志：文献4）。

5. 植物園のこれから

62年前に始まった樹林型造成という壮大な実験は、60年を経てようやく森林生態学の専門家たちの手に引き継がれた。植物園創設当初、学内外の多くの専門家の力を借りてこの植物園の青写真が作られたことは「植物園創設に貢献された人々」（吉良竜夫：文献1）に詳しい。そして今、専任教員わずか2人となってしまった植物園で「都市と森の共生をめざす研究会」を構成する学内外の多様な専門家の協力により、森の機能を多面的に検証する機会を得られたことに不思議な縁を感じる。植物園の森が引き寄せてくれたのかも知れない、いま植物園を調べなくてどうする、と。そしてそれはまた今後の植物園のあり方を私たちに示唆している。2人きりの専任教員でカバーできる領域には限りがある。広く学内外の多様な分野の専門家にこの植物園をフィールドとして利用してもらうことで、植物園の新たな側面が明らかになるとともに、あらたな存在意義も見えてこよう。

25.5haの植物園は樹林型の再現展示をめざして造成されてきたが、60年を経て、そこにうっそうとした森ができてみると、昆虫やクモ、鳥、ほ乳類まで、多様な生き物が生息する豊かな生態系が作り出されていた。自然が失われて行く一方の今日において、森を再現すると生態系がよみがえることを教えてくれる植物園は、その存在そのものが標本である。大きな標本ではあるが、これを研究の対象として、また環境教育の拠点として（図11）、大阪市大内外の多くの方に利用していただければ幸いである。



(図 11) 生物学の実習で植物園のシンボルツリーを調査・計測する学生達

参考文献 (収録文献順)

- [1] 吉良竜夫「植物園創設に貢献された人々」(大阪市立大学理学部附属植物園編『未来・輝き ——植物園創立50周年記念——』大阪市立大学理学部附属植物園創立50周年記念事業実行委員会発行、発行年未記載)
- [2] 小川房人「非常識に、頑なに過ごした17年」(同上文献所収)
- [3] 坂崎信之「植物園が発足した頃のこと」(同上文献所収)
- [4] 小南裕志「植物園の森におけるCO₂固定能の評価」(第26回ニッセイ財団 環境問題助成研究ワークショップ「都市と森の共生をめざして」・要旨集)
- [5] 吉村謙一「植物園の森における樹木成長の長期変動」(同上文献所収)
- [6] 小山弘道・出口保・神崎護『樹林型創成 50年を経て——進行状況の概観——』9分冊

(うえまつ ちよみ・大阪市立大学理学研究科講師)